

PCT/DE03/02067 #2  
PCT/PTO 28 DEC 2004

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

## PRIORITY



REC'D 18 AUG 2003

WIPO PCT

### Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 29 636.7

**Anmeldetag:** 2. Juli 2002

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

**Bezeichnung:** System und Verfahren zur direkten Kommunikation zwischen Automatisierungsgeräten

**IPC:** H 04 L, G 08 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 7. Juli 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Faust

## Beschreibung

System und Verfahren zur direkten Kommunikation zwischen Automatisierungsgeräten

5

Die Erfindung betrifft ein System sowie ein Verfahren zur Kommunikation und/oder zur Übertragung von Information zwischen Automatisierungsgeräten über ein Datenübertragungssystem.

10

Die sich auf einer Anlage befindenden Automatisierungsgeräte, insbesondere Steuerungsgeräte wie speicherprogrammierbare Steuerungen oder numerische Steuerungen, aber auch Visualisierungsgeräte, wie Operatorpanels, tauschen in der Regel

15

Meldungen bzw. Informationen miteinander aus. Heutzutage sind die Automatisierungsgeräte zu diesem Zweck über Netze, insbesondere Feldbussysteme, miteinander verbunden. Die Kommunikation zwischen den beteiligten Automatisierungsgeräten erfolgt hierbei über so genannte Protokolle, das heißt Beschreibungen

20

darüber, wie die beteiligten Geräte miteinander kommunizieren. Bei den heutzutage verwendeten Bussystemen werden so genannte proprietäre Protokolle verwendet, die nicht auf einem Standard beruhen. Die Kommunikation zwischen den beteiligten Automatisierungsgeräten erfolgt in der Regel über zentrale

25

Datenverarbeitungseinheiten, welche ebenfalls an das Bussystem angeschlossen sind und welche eingehende Meldungen bzw. Information der Automatisierungsgeräte an die jeweiligen Adressaten weiterleiten.

30

Aus DE 100 38 557 A1 ist ein System und Verfahren zur Übertragung von Daten über Datennetze, insbesondere über ein Internet mit asynchroner Datenverbindung bekannt. Hierbei wird über eine so genannte Client-Server-Verbindung über eine permanent offene Datenverbindung, die Möglichkeit gegeben, unabhängig von Aktionen des Clients jederzeit Daten vom Server zum Client zu senden.

35

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein System sowie ein Verfahren anzugeben, bei dem der Informationsaustausch zwischen den Beteiligten Automatisierungsgeräten bidirektional erfolgen kann, und bei dem die Initiierung der Kommunikation von jedem der beteiligten Automatisierungsgeräte aus möglich ist.

Diese Aufgabe wird durch ein System zur Kommunikation und/oder Übertragung von Information zwischen Automatisierungsgeräten über ein Datenübertragungssystem gelöst, wobei ein im System beteiligtes Automatisierungsgerät Mittel zum Senden und/oder Empfangen von Anfragen und/oder Antworten aufweist und wobei die Mittel zur direkten Kommunikation und/oder Übertragung von Information zwischen den Automatisierungsgeräten vorgesehen sind. Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Automatisierungsgeräte auf einer Anlage heutzutage immer komplexere Funktionen erfüllen. Aus diesem Grund benötigen die Automatisierungsgeräte auch immer mehr Information, insbesondere Information anderer, auf der Anlage vorhandener Automatisierungsgeräte, um ihre Funktion zweckgemäß erfüllen zu können. Zu den benötigten Daten gehören z. B. Prozesswerte aus einer Anlage, aber auch Meldungen, Alarmer oder ganze Programme, bzw. Softwarekomponenten, die ein Automatisierungsgerät zur Ausführung einer Aufgabe benötigt. Der Austausch von Information zwischen den Automatisierungsgeräten auf einer Anlage wird somit immer wichtiger. Naturgemäß ist es am günstigsten, wenn bei einer Kommunikation beteiligte Partner, in diesem Fall die Automatisierungsgeräte, die zur Kommunikation benötigte Information direkt an den jeweiligen Empfänger senden können, bzw. bei Informationsbedarf Anfragen direkt an andere beteiligte Partner stellen können. Eine Sammlung und Verwaltung von Anfragen aber auch Antworten an einer zentralen Stelle, beispielsweise auf einer Datenverarbeitungsvorrichtung, würde den Informationsfluss verzögern und unnötige Verwaltungsaufwände generieren. Das erfindungsgemäße System zur Kommunikation erweist sich somit als vorteilhaft, da die beteiligten Kommunikationspartner, nämlich

die Automatisierungsgeräte, direkt miteinander kommunizieren können und die angefragte Information von einem der beteiligten Automatisierungsgeräte auch direkt an das Automatisierungsgerät, welches ursprünglich die Anfrage gestellt hat, gesendet werden kann. Bei einer derartigen direkten Kommunikation kann jeder der Teilnehmer sowohl Informationen holen als auch zur Verfügung stellen.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Peer-to-Peer Kommunikation zwischen den Automatisierungsgeräten vorgesehen sind. Bei dieser Kommunikationsform kann jedes Gerät eigenständig sowohl Information holen als auch zur Verfügung stellen. Hierbei wird wenig Verwaltungsaufwand generiert und eine dynamische Einbindung bzw. Ausgliederung von Kommunikationsteilnehmern wird ermöglicht. Allgemein reduziert eine derartige Kommunikationsform Zeit und Kosten. Die für den Austausch von Information benötigt werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Datenübertragungssystem als Intranet und/oder Internet ausgebildet ist. Der Vorteil bei dieser Ausbildung ist, dass die Verbindung der Automatisierungsgeräte über ein Standardnetzwerk, insbesondere ein TCP/IP-Netzwerk, erfolgt. Für die Kommunikation zwischen den beteiligten Geräten kann aus diesem Grund ein Standardprotokoll, und zwar das HTTP-Protokoll zur Informationsübertragung verwendet werden. Eine Implementierung und auch eine Betreuung des Kommunikationssystems wird auf diese Weise vereinfacht, weil man nicht auf spezifische, proprietäre Protokolle zur Kommunikation angewiesen ist.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Senden und/oder Empfangen als Basisdienst eines Betriebssystems zur Kommunikation ausgebildet sind. Es müssen also keine spezifischen Schnittstellen für die Übertragung von Information und der

Kommunikation zwischen den Automatisierungsgeräten implementiert werden. Sowohl Engineering der Anlage als auch Inbetriebsetzung der Automatisierungsgeräte innerhalb des Kommunikationssystems werden durch diese vorteilhafte Ausbildung der Erfindung enorm vereinfacht und verbessert. Als vom Betriebssystem bereit gestellte Basisdienste können beispielsweise standardisierte HTTP Sockets wie der Socket 80 verwendet werden. Die Verwendung dieser Schnittstellen führt zu einer wesentlichen Verbesserung des Kommunikationssystems, da die standardisierten Schnittstellen billiger sind als spezifische, noch zu programmierende Verbindungen. Außerdem führt die Verwendung des Standards innerhalb des Kommunikationssystems zu einer Vereinfachung in der Weise, als das Anpassungen des Kommunikationssystems durch Hinzufügen weiterer Automatisierungsgeräte auch in der Zukunft leicht vorgenommen werden können, da nicht die Gefahr besteht, dass spezifische Kommunikationsprotokolle, die nur für eine spezielle Anwendung verwendet werden, veralten.

Vorteilhaft bei der Nutzung von HTTP-Sockets als Basisdienst eines Betriebssystems ist außerdem, dass ein Automatisierungsgerät auf einem entsprechenden Socket sowohl auf eingehende Anfragen warten kann als auch Anfragen an andere Automatisierungsgeräte über das entsprechende Socket absetzen kann. Es wird somit nur eine einzige Schnittstelle für das Senden sowie das Empfangen von Information bzw. Anfragen benötigt.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass jedes Automatisierungsgerät zum Senden einer Anfrage über das Datenübertragungssystem an alle ihm bekannten weiteren Automatisierungsgeräte vorgesehen ist. Benötigt ein im System vorhandenes Automatisierungsgerät also Information, beispielsweise Prozesswerte oder Programme, die unter Umständen von anderen Automatisierungsgeräten bereitgestellt werden können, so wendet das Automatisierungsgerät über seine Sende- und Empfangseinrichtung, eine Anfrage über

das Intranet bzw. Internet an alle anderen Geräte von denen es weiß, dass sie im System vorhanden sind. Der Vorteil bei dieser erfindungsgemäßen Ausbildung liegt darin, dass ein Automatisierungsgerät seine Anfrage nicht an seine zentrale Stelle senden und die Anfrage dort verwaltet werden muss, was unter Umständen zu einem Verlust der Anfrage führen kann, falls die zentrale Datenverarbeitungsvorrichtung betriebsunfähig ist. Die Verantwortung für die Anfrage liegt in diesem Fall also bei dem Automatisierungsgerät selbst, und es werden innerhalb kürzester Zeit möglichst viele andere beteiligte Partner gefragt, ob sie Information haben und gegebenenfalls bereit stellen können.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass alle Automatisierungsgeräte zur Weiterleitung einer über die Mittel zum Senden und/oder Empfangen eingegangenen Anfrage an alle weiteren, ihnen bekannten Automatisierungsgeräte, welche die Anfrage noch nicht erhalten haben, vorgesehen sind. Der Vorteil bei dieser Ausbildung ist dadurch gegeben, dass die von einem ursprünglichen Automatisierungsgerät gesendete Anfrage nicht ausschließlich an die ihm bekannten weiteren Automatisierungsgeräte innerhalb des Systems weitergeleitet wird, sondern dass viele weitere Automatisierungsgeräte über eine Art Schneeballsystem von der Anfrage Kenntnis erlangen. Der Kreis der an der Kommunikation teilnehmenden Partner wird auf diese Weise dynamisch vergrößert, und die Chance, dass das die Anfrage stellende Automatisierungsgerät eine Antwort bzw. die von ihm gewünschte Information erhält, steigt.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Automatisierungsgeräte zum Senden einer Adresse an das die Anfrage stellende Automatisierungsgerät vorgesehen sind. Wenn ein sich innerhalb des Systems befindendes Gerät feststellt, dass es Information besitzt, welche für das die ursprüngliche Anfrage stellende Automatisierungsgerät relevant ist, so kann es auf diese einfa-

che Weise eine Mitteilung senden, in der die Adresse, unter der es innerhalb des Kommunikationssystems zu finden ist, angegeben ist. Das Automatisierungsgerät macht sich auf diese Weise dem ursprünglichen Automatisierungsgerät, welches die  
5 Anfrage gestellt hat, direkt bekannt. Vorteilhaft ist hierbei, dass das die Anfrage stellende Automatisierungsgerät genau weiß, wo die von ihm benötigte Information zu finden ist.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Senden und/oder zum  
10 Empfangen auf den Automatisierungsgeräten zum direkten Abholen von Information zur Verfügung stellenden Automatisierungsgeräten unter der gesendeten Adresse vorgesehen sind. Hierbei ist vor allem vorteilhaft, dass die Information nicht  
15 über weitere, im System vorhandene Datenverarbeitungsanlagen gesendet wird, sondern dass vielmehr ein direkter Informationsaustausch zwischen den im System beteiligten Automatisierungsgeräten erfolgt. Hierdurch wird sowohl Speicherplatz, insbesondere auf einer potentiellen Datenverarbeitungsanlage,  
20 als auch Zeit bei der Informationsübertragung gespart. Die Nutzung des direkten Weges über das Datenübertragungssystem zeichnet sich vorteilhaft durch hohe Effizienz aus, da unnötige Datenübertragung und unnötige verlängerte Wege innerhalb des Datenübertragungssystems vermieden werden.

25 Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Anfrage Mittel zum Abbruch ihrer Weiterleitung durch die Automatisierungsgeräte mit Hilfe eines Zeitlimits aufweist. Eine von einem Automatisierungs-  
30 gerät getätigte Anfrage an alle weiteren Beteiligten innerhalb des Systems lebt also nicht notwendigerweise unendlich lange, falls kein Beteiligter innerhalb des Systems Information zur Verfügung stellen kann; die Anfrage wird vielmehr nach Ablauf einer definierten Zeiteinheit gelöscht, das heißt sie stirbt  
35 und sie verursacht somit keinen weiteren Datenaustausch zwischen den beteiligten Geräten innerhalb des Systems. Diese vorteilhafte Ausbildung gewährleistet somit, dass das System

nicht mit der Zeit durch kursierende Anfragen, die zwischen den beteiligten Geräten hin und her gesendet werden, aufgrund von zu hohem Datenaufkommen lahm gelegt wird. Wird innerhalb einer vernünftigen Zeiteinheit die benötigte Information nicht gefunden, so ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass die Information bei den beteiligten Kommunikationsteilnehmern ohnehin nicht vorhanden ist und das Sterbenlassen der ursprünglichen Anfrage ist eine vorteilhafte Lösung zur Vermeidung von unnötigem Datentransfer.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine an das Datenübertragungssystem angeschlossene Vorrichtung zur Verwaltung der Adressen der beteiligten Automatisierungsgeräte vorgesehen ist. Bei dieser erfindungsgemäßen Ausbildung kann ein Server an das Datenübertragungssystem angeschlossen werden, wobei dieser Server dann alle in System anwesenden Geräte in Bezug auf ihre Adresse verwaltet. Im Gegensatz zu einer Anfragenweiterleitung über das oben beschriebene Schneeballsystem wäre in diesem Fall eine Weiterleitung der Anfrage an den Indexserver, welcher dann seinerseits die Anfrage an die ihm bekannten Automatisierungsgeräte weiterleitet, gegeben. Alle im System beteiligten Automatisierungsgeräte bekämen die Suchanfrage also direkt über den Server ohne weitere Zwischenstufen. Eventuelle Zeitverzögerung, dadurch dass mehrere Automatisierungsgeräte zwischengeschaltet sind, würden bei dieser vorteilhaften Ausbildung der Erfindung entfallen.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Systems zur Kommunikation und/oder zur Übertragung von Information zwischen Automatisierungsgeräten über ein Datenübertragungssystem,



Figur 2 eine schematische Darstellung des Ablaufs einer Kommunikation bzw. Informationsbereitstellung zwischen den beteiligten Automatisierungsgeräten im System.

5

Figur 1 zeigt eine Darstellung des Systems 9, bei dem die beteiligten Automatisierungsgeräte  $1_{1..n}$  über ein Datenübertragungssystem 2 kommunizieren. Das Datenübertragungssystem 2 ist als Intranet und/oder Internet 3 ausgebildet. Die Verbindung zwischen den beteiligten Automatisierungsgeräten  $1_{1..n}$  und dem Datenübertragungssystem 2 erfolgt mit Hilfe von Mitteln zum Senden und/oder Empfangen 4, die sich auf den Automatisierungsgeräten befinden. Eine Vorrichtung 5 zur Adressverwaltung der Automatisierungsgeräte  $1_{1..n}$  ist an das Datenübertragungssystem 2 angeschlossen.

15

Die Besonderheit des in Figur 1 dargestellten Systems 9 liegt vor allem darin, dass die im System 9 vorhandenen Automatisierungsgeräte  $1_{1..n}$  über die Mittel 4 zum Senden und Empfangen von Information jederzeit Anfragen sowie Information über das Datenübertragungssystem 2 an alle anderen im System 9 vorhandenen Automatisierungsgeräte  $1_{1..n}$  senden bzw. empfangen können. Die von den Automatisierungsgeräten  $1_{1..n}$  benötigte Information bzw. die von ihnen gesendeten Anfragen müssen nicht, wie sonst üblich, über eine zentrale Datenverarbeitungsanlage gesendet werden und dort verwaltet werden. Die Automatisierungsgeräte  $1_{1..n}$  kommunizieren vielmehr direkt über das Intra- und/oder Internet 3 miteinander. Eine Zeitverzögerung durch die Verarbeitung von Information auf einer Datenverarbeitungsanlage wird durch diese direkte Kommunikation vermieden. Die Automatisierungsgeräte können ihre Anfragen über die Mittel 4 zum Senden und Empfangen mit Hilfe von zwei verschiedenen Methoden bearbeiten. Gemäß des verwendeten HTTP-Protokolls auf den als HTTP-Socket ausgebildeten Mitteln 4 zum Senden und/oder Empfangen kann das Automatisierungsgerät sowohl Information von einem anderen Automatisierungsgerät holen, wobei die HTTP-Get-Methode angewendet wird als

25

30

35

auch auf demselben Socket Informationen zu einem anderen Automatisierungsgerät übertragen, wobei die HTTP-Post/Put-Methode verwendet wird. Es wird nur also nur eine Schnittstelle für den Informationsaustausch benötigt. Das in Figur 1  
5 dargestellte Datenübertragungssystem 2 stellt insgesamt mit den beteiligten Automatisierungsgeräten  $1_{1..n}$  ein Netzwerk dar, in dem die beteiligten Automatisierungsgeräte  $1_{1..n}$  in Bezug auf ihre Adressen bekannt sind. Das gesamte System 9 stellt weiterhin einen eigenen Namensraum dar, das heißt einen Bereich, in dem über einen bestimmten Namen definierte  
10 Entitäten, insbesondere Daten und Programme, angesprochen werden können. Vorteilhaft ist hierbei, dass allen beteiligten Automatisierungsgeräten  $1_{1..n}$  die Möglichkeit gegeben wird, mit Hilfe eines Namens innerhalb des Namensraumes benötigte  
15 Information zu adressieren.

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung der Abwicklung von Anfragen 6, die von einem Automatisierungsgerät  $1_1$  abgegeben werden und die über weitere Automatisierungsgeräte  $1_{1..n}$   
20 weitergeleitet werden. Durch die Weiterleitung der Anfrage 6 werden schließlich alle im System 9 vorhandenen Automatisierungsgeräte  $1_{1..n}$  erreicht. Die Automatisierungsgeräte  $1_{1..n}$  senden, falls sie über die angefragte Information verfügen, ihre Adresse 7 an das anfragende Automatisierungsgerät  $1_1$ .  
25 Das anfragende Automatisierungsgerät holt sich die benötigte Information 8 direkt vom Automatisierungsgerät  $1_{1..n}$ , welches die Information bereit stellt.

Der Vorteil bei der in Figur 2 dargestellten Abwicklung der Kommunikation bzw. des Informationsaustausches besteht darin,  
30 dass über die Anfrage 6, welche als ein Suchstring ausgebildet ist, alle innerhalb des Systems 9 vorhandenen Automatisierungsgeräte  $1_{1..n}$  von der Tatsache, dass die Information benötigt wird, erfahren. Die als Suchstring formulierte Anfrage 6 kann von den beteiligten Automatisierungsgeräten  $1_{1..n}$   
35 innerhalb des Systems 9 unterschiedlich umgesetzt bzw. interpretiert werden. Beispielsweise kann ein Gerät den String in

eine Datenbankabfrage übersetzen oder ein anderes Gerät eine Suche in einem Textdokument veranlassen. Dem suchenden Gerät  $1_i$  wird durch das Senden einer Adresse 7 direkt mitgeteilt, dass das die Adresse sendende Automatisierungsgerät die gesuchte Information bereitstellen kann. Das direkte Senden der Adresse erübrigt weitere Zwischenschritte innerhalb des Datenübertragungssystems 2, bei denen naturgemäß Fehler auftreten können und die Datenverkehr produzieren. Das suchende Automatisierungsgerät  $1_i$  kann die von ihm gewünschte Information 8 dann direkt vom Automatisierungsgerät  $1_{1..n}$  über seine Mittel 4 zum Senden und Empfangen von Information 8 holen. Die in Figur 2 dargestellte Form des Informationsaustausches bzw. der Kommunikation ist besonders vorteilhaft, weil sie durch einen geringen Administrationsaufwand gekennzeichnet ist, da die beteiligten Automatisierungsgeräte  $1_{1..n}$  sich automatisch im Datenübertragungssystem 2 an und abmelden können. Außerdem ist bei dieser Form des Datenaustausches eine Initiierung der Kommunikation von jedem im System 9 vorhandenen Gerät möglich. Stellt also ein Automatisierungsgerät 1 fest, dass es Information benötigt, so kann es sie selbsttätig besorgen.

Zusammenfassend betrifft die Erfindung ein System 9 und ein Verfahren zur Kommunikation zwischen Automatisierungsgeräten 1 und zur Übertragung von Information zwischen den Automatisierungsgeräten 1. Hierbei wird eine Peer to Peer Kommunikation über das Intra- bzw. Internet 3 verwendet, die einen direkten Informationsaustausch zwischen den Automatisierungsgeräten 1 ermöglicht.

## Patentansprüche

1. System (9) zur Kommunikation und/oder Übertragung von Information (8) zwischen Automatisierungsgeräten (1<sub>1..n</sub>) über  
5 ein Datenübertragungssystem (2),
  - wobei ein im System (9) beteiligtes Automatisierungsgerät (1<sub>i</sub>) Mittel (4) zum Senden und/oder Empfangen von Anfragen und/oder Antworten aufweist und
  - wobei die Mittel (4) zur direkten Kommunikation und/oder  
10 Übertragung von Information (8) zwischen den Automatisierungsgeräten (1<sub>1..n</sub>) vorgesehen sind.
2. System nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
15 dass die Mittel (4) zur Peer-to-Peer Kommunikation zwischen den Automatisierungsgeräten (1) vorgesehen sind.
3. System nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
20 dass das Datenübertragungssystem (2) als Intranet und/oder Internet (3) ausgebildet ist.
4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
25 dass die Mittel (4) zum Senden und/oder Empfangen als Basisdienst eines Betriebssystems zur Kommunikation ausgebildet sind.
5. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4,  
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass jedes Automatisierungsgerät (1<sub>i</sub>) zum Senden einer Anfrage (6) über das Datenübertragungssystem (2) an alle ihm bekannten weiteren Automatisierungsgeräte (1<sub>1..n</sub>) vorgesehen ist.
- 35 6. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass alle Automatisierungsgeräte ( $1_{1..m}$ ) zur Weiterleitung einer über die Mittel (4) zum Senden und/oder Empfangen eingegangenen Anfrage (6) an alle weiteren, ihnen bekannten Automatisierungsgeräte ( $1_{m+1..n}$ ), welche die Anfrage (6) noch nicht erhalten haben, vorgesehen sind.

7. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Automatisierungsgeräte ( $1_{1..n}$ ) zum Senden einer Adresse (7) an das die Anfrage (6) stellende Automatisierungsgerät ( $1_i$ ) vorgesehen sind.

8. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (4) zum Senden und/oder Empfangen auf den Automatisierungsgeräten ( $1_{1..n}$ ) zum direkten Abholen von Information (8) von von Information (8) zur Verfügung stellenden Automatisierungsgeräten ( $1_{1..n}$ ) unter der gesendeten Adresse (7) vorgesehen sind.

9. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Anfrage (7) Mittel zum Abbruch ihrer Weiterleitung durch die Automatisierungsgeräte ( $1_{1..n}$ ) mit Hilfe eines Zeitlimits aufweist.

10. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine an das Datenübertragungssystem (2) angeschlossene Vorrichtung (5) zur Verwaltung der Adressen (7) der beteiligten Automatisierungsgeräte ( $1_{1..n}$ ) vorgesehen ist.

11. Verfahren zur Kommunikation und/oder Übertragung von Information (8) zwischen Automatisierungsgeräten ( $1_{1..n}$ ) über ein Datenübertragungssystem (2),

- bei dem jedes beteiligte Automatisierungsgerät ( $1_i$ ) Anfragen und/oder Antworten sendet und/oder empfängt und

- bei dem die Kommunikation und/oder Übertragung von Information (8) direkt zwischen den Automatisierungsgeräten ( $1_{1..n}$ ) erfolgt.

5 12. Verfahren nach Anspruch 11,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die Kommunikation zwischen den Automatisierungsgeräten  
(1) in Form einer Peer-to-Peer Kommunikation erfolgt.

10 13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass das die Kommunikation und/oder Übertragung von Informa-  
tion über ein Intranet und/oder Internet (3) erfolgt.

15 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass über einen Basisdienst eines Betriebssystems kommuni-  
ziert wird.

20 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass jedes Automatisierungsgerät ( $1_i$ ) eine Anfrage (6) über  
das Datenübertragungssystem (2) an alle ihm bekannten weite-  
ren Automatisierungsgeräte ( $1_{1..n}$ ) sendet.

25 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass alle Automatisierungsgeräte ( $1_{1..m}$ ) eine über die Mittel  
(4) zum Senden und/oder Empfangen eingegangenen Anfrage (6)  
30 an alle weiteren, ihnen bekannten Automatisierungsgeräte  
( $1_{m+1..n}$ ), welche die Anfrage (6) noch nicht erhalten haben,  
weiterleiten.

35 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Automatisierungsgeräte ( $1_{1..n}$ ) eine Adresse (7) an das die Anfrage (6) stellende Automatisierungsgerät ( $1_i$ ) senden.

5 18. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 17,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die Automatisierungsgeräte ( $1_{1..n}$ ) Information (8) von  
von Information (8) zur Verfügung stellenden Automatisie-  
rungsgeräten ( $1_{1..n}$ ) unter der gesendeten Adresse (7) direkt  
10 abholen.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 18,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die Weiterleitung der Anfrage (7) durch die Automatisie-  
rungsgeräte ( $1_{1..n}$ ) mit Hilfe eines Zeitlimits abgebrochen  
15 wird.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 19,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
20 dass die Adressen (7) der beteiligten Automatisierungsgeräte  
( $1_{1..n}$ ) durch eine an das Datenübertragungssystem (2) ange-  
schlossene Vorrichtung (5) verwaltet werden.

21. Automatisierungsgerät ( $1_i$ ) zur Kommunikation und/oder Ü-  
bertragung von Information (8) mit weiteren Automatisierungs-  
geräten ( $1_{1..n}$ ) über ein Datenübertragungssystem (2),  
25 • wobei das Automatisierungsgerät ( $1_i$ ) Mittel (4) zum Sen-  
den und/oder Empfangen von Anfragen und/oder Antworten  
aufweist und  
30 • wobei die Mittel (4) zur direkten Kommunikation und/oder  
Übertragung von Information (8) zwischen den Automatisie-  
rungsgeräten ( $1_{1..n}$ ) vorgesehen sind.

22. Automatisierungsgerät nach Anspruch 21,  
35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die Mittel (4) zur Peer-to-Peer Kommunikation zwischen  
den Automatisierungsgeräten (1) vorgesehen sind.

23. Automatisierungsgerät nach den Ansprüchen 21 oder 22, dass die Mittel (4) zum Senden und/oder Empfangen als Basisdienst eines Betriebssystems zur Kommunikation ausgebildet sind.

5

24. Automatisierungsgerät nach den Ansprüchen 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass das Automatisierungsgerät (1<sub>i</sub>) zum Senden einer Anfrage (6) über das Datenübertragungssystem (2) an alle ihm bekannten weiteren Automatisierungsgeräte (1<sub>1..n</sub>) vorgesehen ist.

10

25. Automatisierungsgerät nach den Ansprüchen 21 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Automatisierungsgerät (1<sub>i</sub>) zur Weiterleitung einer über die Mittel (4) zum Senden und/oder Empfangen eingegangenen Anfrage (6) an alle weiteren, ihm bekannten Automatisierungsgeräte (1<sub>1..n</sub>), welche die Anfrage (6) noch nicht erhalten haben, vorgesehen ist.

15

26. Automatisierungsgerät nach den Ansprüchen 21 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Automatisierungsgerät (1<sub>i</sub>) zum Senden einer Adresse (7) an eines, eine Anfrage (6) stellende Automatisierungsgerät (1<sub>1..n</sub>) vorgesehen ist.

20

27. Automatisierungsgerät nach den Ansprüchen 21 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (4) zum Senden und/oder Empfangen auf den Automatisierungsgeräten (1<sub>i</sub>) zum direkten Abholen von Information (8) von von Information (8) zur Verfügung stellenden Automatisierungsgeräten (1<sub>1..n</sub>) unter der gesendeten Adresse (7) vorgesehen sind.

30



## Zusammenfassung

System und Verfahren zur direkten Kommunikation zwischen Automatisierungsgeräten

5

Die Erfindung betrifft ein System (9) und ein Verfahren zur Kommunikation zwischen Automatisierungsgeräten (1) und zur Übertragung von Information zwischen den Automatisierungsgeräten (1). Hierbei wird eine Peer to Peer Kommunikation über das Intra- bzw. Internet (3) verwendet, die eine direkten Informationsaustausch zwischen den Automatisierungsgeräten (1) ermöglicht.

10

Fig. 1

FIG 1



